

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 579 816 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **A61B 17/70**

(21) Anmeldenummer: 05003913.0

(22) Anmeldetag: 23.02.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: 03.03.2004 DE 102004010380

03.03.2004 US 550008 P

(71) Anmelder: **BIEDERMANN MOTECH GmbH**

78054 VS-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder:

- Harms, Jürgen
76227 Karlsruhe (DE)
- Matthis, Wilfried
79367 Welschwill (DE)
- Biedermann, Lutz
78048 VS-Villingen (DE)

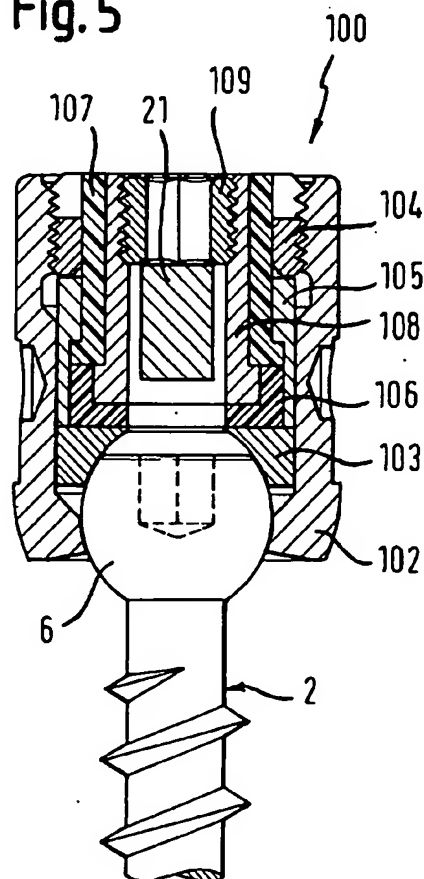
(74) Vertreter: **Hofer, Dorothea et al**

Prüfer & Partner GbR
Patentanwälte
Harthausen Strasse 25 d
81545 München (DE)

(54) **Verankerungselement und Einrichtung zur dynamischen Stabilisierung von Wirbeln bzw. Knochen**

(57) Es wird ein Knochenverankerungselement (1, 1', 100, 415, 420) für eine Stabilisierungsvorrichtung (200) für Knochen bzw. Wirbel bereitgestellt, mit der ein Knochen bzw. Wirbel mit einem stabförmigen Element (21, 407) verbunden werden kann. Durch mindestens einen Rotationsfreiheitsgrad zwischen dem Stab und einem mit dem Knochen bzw. Wirbel fest verbundenen Verankerungselement (2, 4) kann die Übertragung von Drehmomenten (M) auf das Verankerungselement (2, 4) und damit das Lockern oder gar Lösen der festen Verankerung in dem Knochen bzw. Wirbel verhindert werden. Weiter wird eine Stabilisierungsvorrichtung (200) bereitgestellt, bei der solche Knochenverankerungselemente (1, 100, 415, 420) verwendet werden.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verankerungselement und eine Stabilisierungseinrichtung zur dynamischen Stabilisierung von Wirbeln oder Knochen mit einem solchen Verankerungselement.

[0002] Zur Fixierung von Knochenfrakturen oder zur Stabilisierung der Wirbelsäule sind starre Fixations- und Stabilisierungseinrichtungen bekannt, die aus wenigstens zwei jeweils in einem Knochen bzw. Wirbel zu verankernden und über einen starren Stab miteinander verbundenen Knochenschrauben bestehen. Beispielsweise ist aus der EP 0 483 242 ein Verankerungselement nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, das zusammen mit einem starren Stab für eine solche starre Stabilisierungseinrichtung verwendet wird. Starre Systeme werden dann eingesetzt, wenn eine Relativbewegung der zu stabilisierenden Knochenteile oder Wirbel zueinander nicht erwünscht ist, z.B. beim Vorhandensein von Frakturen oder anderen Fehlstellungen.

[0003] Aus der US 5,474,555 ist ein Knochenverankerungselement in Form einer Polyaxial-Knochenschraube mit einem Schraubenelement und einem Aufnahmeteil zur Verbindung mit einem Stab bekannt, bei der das im Knochen zu verankernde Schraubenelement mit dem Aufnahmeteil derart verbunden ist, dass eine begrenzte Bewegung zwischen dem Schraubenelement und dem Aufnahmeteil möglich ist. Die beschriebene Lösung erlaubt jedoch keine Stabilisierung mit einer kontrollierten Bewegungsmöglichkeit.

[0004] Bei bestimmten Indikationen, z.B. bei einer geschädigten Bandscheibe oder bei Vorhandensein einer künstlichen Bandscheibe ist eine Stabilisierungseinrichtung wünschenswert, die eine begrenzte Bewegung der zu stabilisierenden Wirbel ermöglicht. Eine derartige dynamische Stabilisierungseinrichtung ist beispielsweise aus der US 5,733,284 bekannt.

[0005] Bei den bekannten Stabilisierungsvorrichtungen, insbesondere den dynamischen, besteht die Gefahr, dass über den Stab ein Drehmoment auf das Verankerungselement ausgeübt wird. Dies kann dazu führen, dass es zu einem Lockern oder gar Lösen des Verankerungselementes im Knochen kommt.

[0006] In Fig. 9 ist das Zustandekommen eines Drehmomentes M um die Schraubenachse bei einer der Anmelderin bekannten dynamischen Stabilisierungseinrichtung 200 dargestellt. Bei der hier dargestellten Stabilisierungseinrichtung 200 sind zwei Knochenverankerungselemente 202, 202' über einen gekrümmten Stab 201 mit einer vorbestimmten Biege-Elastizität miteinander verbunden. Die Knochenverankerungselemente 202, 202' sind mit Knochenschrauben fest in zwei benachbarten Wirbeln (hier nicht dargestellt) verankert. In Fig. 9 ist der Fall dargestellt, dass die beiden Knochenverankerungselemente 202, 202' mit einer Kraft F zusammengedrückt werden. Durch die Kraft F wirkt ein Biegemoment auf den Stab, das zu einem Drehmoment M auf die Knochenverankerungselemente 202, 202' um

die Schraubenachse führt. Entsprechend führt Auseinanderziehen der Knochenverankerungselemente mit einer Kraft F zu einem Drehmoment M in entgegengesetzter Richtung um die Schraubenachse.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verankerungselement und eine dynamischen Stabilisierungseinrichtung zur Stabilisierung und zur Bewegungsbegrenzung von benachbarten Wirbeln oder Knochen bereitzustellen, bei dem bzw. der ein Lockern oder Lösen des Verankerungselementes im Betrieb verhindert wird.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verankerungselement nach Patentanspruch 1 und durch eine Stabilisierungsvorrichtung nach Patentanspruch 12.

[0009] Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass durch eine drehbare Verbindung des im Knochen verankerten Abschnitts des Verankerungselementes relativ zu dem Stab ein Lockern oder Lösen des Verankerungselementes durch an dem Verankerungselement angreifende Drehmomente effektiv verhindert werden kann. Die Stabilisierungseinrichtung ist vorteilhaft anwendbar zur Entkoppelung der Schaftrotation von Kopf- bzw. Stabfixierung bei der dynamischen Stabilisierung von Wirbeln.

[0011] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren.

[0012] Von den Figuren zeigen:

Fig. 1a eine Explosionsdarstellung eines Verankerungselementes nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 1b eine teilgeschnittene Ansicht des Verankerungselements nach der ersten Ausführungsform der Erfindung mit einem eingelegten Stab;

FIG. 2 eine perspektivische Ansicht eines Lagerteils, das bei der ersten Ausführungsform der Erfindung verwendet wird;

Fig. 3 Eine Abwandlung des Verankerungselementes nach der ersten Ausführungsform;

Fig. 4 eine Explosionsdarstellung eines Verankerungselementes nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 eine teilgeschnittene Darstellung des Verankerungselementes nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung;

- Fig. 6a eine Seitenansicht der Stabfassung des Verankerungselements nach der zweiten Ausführungsform mit eingelegtem Stab und mit noch nicht vollständig eingeschraubter Innenschraube;
- Fig. 6b. eine Schnittdarstellung der Stabfassung des Verankerungselements nach der zweiten Ausführungsform mit eingelegtem Stab und mit vollständig eingeschraubter Innenschraube;
- Fig. 7a und 7b ein Verankerungselement nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung in zwei verschiedenen Winkelstellungen des stabförmigen Elements relativ zum Aufnahmeteil;
- Fig. 8a eine Explosionsdarstellung eines Verankerungselements nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 8b Knochenschraube mit drehbarer Verbindung zwischen Kopf und Verankerungsabschnitt die bei der dritten Ausführungsform der Erfindung verwendet wird;
- Fig. 8c Abwandlung des Verankerungselementes aus Fig. 8a und 8b; und
- Fig. 9 das Zustandekommen eines Drehmomentes auf eine Knochenschraube bei einer der Anmelderin bekannten dynamischen Stabilisierungsvorrichtung;

Erste Ausführungsform

[0013] Wie in den Figuren 1a und 1b zu sehen ist, beinhaltet ein Verankerungselement 1 zum Verbinden eines Knochenteils oder eines Wirbels und eines Stabs 21 mit bevorzugt rechteckigem Querschnitt nach einer ersten Ausführungsform ein Schraubenelement 2, ein Aufnahmeteil 3, eine in das Aufnahmeteil einzuschraubende Innenschraube 4 und ein Lagerteil 5.

[0014] Das Schraubenelement 2 weist einen Kopf 6 in der Form eines Kugelsegments und einen Gewindenschaft 7 zum Verankern in dem Knochen oder Wirbel auf. Auf der dem Gewindenschaft 7 abgewandten Seite ist der Kopf 6 des Schraubenelementes 2 abgeflacht und weist eine Ausnehmung 8 zum Ineingriffbringen eines Inbusschlüssels auf.

[0015] Das Aufnahmeteil 3 ist ein im wesentlichen zylinderförmiger Körper mit einem ersten Ende 9 und ei-

nem diesem gegenüberliegenden zweiten Ende 10. Koaxial zu seiner Hauptachse weist das Aufnahmeteil eine Bohrung 11 auf. Angrenzend an das erste Ende 9 ist zum Aufnehmen des Stabs 21 eine rechteckige Ausnehmung 12 vorgesehen, durch die zwei freie Schenkel 40, 41 gebildet sind. Die Breite der Ausnehmung ist dabei etwas größer als die Länge der schmalen Seite des Stabs, während die Tiefe der Ausnehmung größer als die Länge der breiten Seite des Stabs ist. Auf der Innenseite der Schenkel 40, 41 ist angrenzend an das erste Ende 9 in der Bohrung 11 ein Innengewinde 13 vorgesehen. In einem an das erste Ende angrenzenden ersten Abschnitt weist die Bohrung einen im wesentlichen konstanten Innendurchmesser auf, der größer als der Durchmesser des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 ist. An den ersten Abschnitt angrenzend weist das Aufnahmeteil 3 einen sich in Richtung von dem ersten Ende 9 zu dem zweiten Ende 10 hin derart verjüngenden Abschnitt auf, dass ein an das zweite Ende angrenzender sphärischer Sitz 14 ausgebildet ist. Die Öffnung 32 auf der Seite des zweiten Endes ist größer als der Durchmesser des Gewindenschaftes 7 des Schraubenelementes 2.

[0016] Das Lagerteil 5 weist einen zylindrischen Abschnitt mit flacher Stirnseite 15 auf. Der Durchmesser des zylindrischen Abschnittes ist so gewählt, dass im zusammengebauten Zustand dieser Abschnitt mit Presspassung in dem ersten Abschnitt des Aufnahmeteils 3 sitzt. Das Lagerteil 5 weist weiter einen an den zylindrischen Abschnitt angrenzenden kugelschalenförmigen Abschnitt 31 auf, dessen äußere Form an die Form des sphärischen Sitzes 14 angepasst ist. Im Inneren des Lagerteils 3 ist eine sphärische Ausnehmung 17 vorgesehen, die der Aufnahme des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 dient und an dessen sphärische Form angepasst ist. Der Innendurchmesser der Ausnehmung 17 ist, je nach gewünschter Schwergängigkeit der Dreh- und Schwenkbewegung des Schraubenelementes relativ zu dem Lagerteil, in einem Bereich von etwa gleich oder gerade etwas größer als der Durchmesser des Kopfes des Schraubenelementes. Von der flachen Stirnseite 15 ist eine in die Ausnehmung 17 einmündende Bohrung 18 mit einem Durchmesser vorgesehen, der das Durchführen eines Inbusschlüssels zum Festschrauben des Schraubenelementes 2 erlaubt, aber geringer ist als der Durchmesser des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2. In dem kugelschalenförmigen Abschnitt ist eine in die Ausnehmung 17 einmündende koaxiale Bohrung 19 vorgesehen, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2, aber größer als der Durchmesser des Gewindeabschnittes 7 ist. Wie in Fig. 2 zu sehen weist das Lagerteil 5 in dem kugelschalenförmigen Abschnitt angrenzend an die der flachen Stirnseite gegenüberliegende Seite des Lagerteils Schlitze 20 auf, durch die die Elastizität des Lagerteils erhöht ist. Vorzugsweise ist das Lagerteil 5 aus einem körperverträglichen Kunststoff gefertigt, der gute Gleiteigenschaften aufweist. Be-

vorzugt wird Polyethylen (PE) eingesetzt. Hierbei können verschiedene Vernetzungsgrade mit daraus resultierenden verschiedenen Molekulargewichten, wie z.B. LDPE und LLDPE mit Molekulargewichten von bis zu 50.000 g/mol, HDPE mit Molekulargewichten bis zu 200.000 g/mol oder UHMWP (Ultra-Height Molecular Weight Poly Ethylen) mit Molekulargewichten um 6.000.000 g/mol, verwendet werden. Bevorzugt wird für das Lagerteil aufgrund seines geringen Langzeitverschleißes UHMWP eingesetzt.

[0017] Die Innenschraube 4 weist eine koaxiale Ausnehmung 42 zum Ineingriffbringen eines Inbusschlüssels auf.

[0018] Im Betrieb wird zunächst der Kopf 6 des Schraubenelementes 2 in die Ausnehmung 17 des Lagerteils 5 eingebracht und dann das Schraubenelement 2 zusammen mit dem Lagerteil 5 in das Aufnahmeteil 3 eingeführt. Anschließend an diese Vormontage wird das Schraubenelement 2 in den Knochen bzw. Wirbel eingeschraubt. Danach wird das stabförmige Element 21 in das Aufnahmeteil 3 eingelegt, wodurch sich das Aufnahmeteil 3 selbst richtig zum stabförmigen Element 21 hin ausrichtet. Anschließend wird das stabförmige Element 21 durch die Innenschraube 4 relativ zu dem Aufnahmeteil 3 fixiert.

[0019] Auf die oben beschriebene Art und Weise wird eine Verbindung zwischen dem fest in den Knochen bzw. Wirbel eingeschraubten Schraubenelement 2 und dem stabförmigen Element 21 hergestellt, bei der der Kopf 6 des Schraubenelementes 2 in dem Lagerteil 5 in einem vorbestimmten Raumwinkelbereich drehbar gelagert ist. Dabei ist der Raumwinkelbereich einerseits durch den Durchmesser des Gewindeschäftes 7 und andererseits durch den Durchmesser der Öffnung 32 auf der Seite des zweiten Endes 10 des Aufnahmeteils 3 oder den Durchmesser der koaxialen Bohrung 19 in dem Aufnahmeteil 5 festgelegt. Je nachdem, wie der Durchmesser der sphärischen Ausnehmung 17 und der Durchmesser des Kopfes 6 zueinander gewählt werden, ist die Einstellung unterschiedlich starker Reibungskräfte zwischen Kopf und Lagerteil und somit die Einstellung der Kräfte möglich, die überwunden werden müssen, um den Kopf 6 des Schraubenelementes 2 in der Ausnehmung 17 des Lagerteils 3 zu drehen bzw. zu schwenken.

[0020] In Fig. 3 ist eine Abwandlung 1' des Verankerungselementes 1 nach der ersten Ausführungsform dargestellt, bei der das Lagerteil 5' zweiteilig aus einem ersten Lagerelement 5a' und einem zweiten Lagerelement 5b' ausgebildet ist. Das zweiteilige Lagerteil 5' ist wie das Lagerteil 5, jedoch parallel zur Stirnseite in zwei Teile geschnitten ausgebildet. Durch die zweiteilige Form kann der Kopf 6 des Schraubenelementes 2 in die Ausnehmung 17' eingebracht werden, ohne die Öffnung 19' aufzuspreizen. Das Lagerteil 5' kann daher aus einem steifen Material ohne Schlitze ausgebildet sein.

Zweite Ausführungsform

[0021] In den Figuren 4 bis 7 ist ein Verankerungselement 100 nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Elemente, die gleich denjenigen der ersten Ausführungsform sind, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0022] Wie am besten in den Figuren 4 und 5 zu sehen ist, beinhaltet das Verankerungselement 100 nach der zweiten Ausführungsform ein Schraubenelement 2, ein Aufnahmeteil 102, ein Druckelement 103, einen ersten Ring 104, einen zweiten Ring 105, ein erstes Lagerteil 106, ein zweites Lagerteil 107, eine Stabfassung 108 und eine Innenschraube 109.

[0023] Das Schraubenelement 2 in dem Verankerungselement 100 nach der zweiten Ausführungsform ist identisch mit dem Schraubenelement 2 des Verankerungselementes 1 nach der ersten Ausführungsform.

[0024] Das Aufnahmeteil 102 ist ein im wesentlichen zylindrischer Körper mit einem ersten Ende 112 und einem diesem gegenüberliegenden zweiten Ende 113. Eine koaxiale Bohrung 120 erstreckt sich von dem ersten Ende 112 bis zu dem zweiten Ende 113 des Aufnahmeteils 102. Angrenzend an das erste Ende 112 ist eine im wesentlichen U-förmige Ausnehmung 140 vorgesehen, wodurch zwei freie Schenkel 114 und 115 gebildet sind. Angrenzend an das erste Ende 112 ist auf der Innenseite der freien Schenkel 114 und 115 ein Innengewinde 122 vorgesehen. In einem an das erste Ende 112 des Aufnahmeteils 102 angrenzenden Abschnitt hat die Bohrung 120 einen im wesentlichen konstanten Durchmesser, der größer ist, als der Durchmesser des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2. In einem sich an den ersten Abschnitt anschließenden und bis zum zweiten Ende des Aufnahmeteils 102 erstreckenden zweiten Abschnitt verjüngt sich die Bohrung 120 in Richtung des zweiten Endes 113. Angrenzend an das zweite Ende 113 ist ein sphärischer Abschnitt 121 gebildet, dessen Form an die Form des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 angepasst ist. Der Durchmesser der Bohrung in dem zweiten Abschnitt ist so gewählt, dass er angrenzend an das zweite Ende kleiner als der Durchmesser des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2, aber größer als der Durchmesser des Gewindeschäftes 7 des Schraubenelementes 2 ist.

[0025] Der erste Ring 104 weist auf seiner Außenseite ein Außengewinde 123 auf, das mit dem Innengewinde 122 auf der Innenseite der freien Schenkel 114 und 115 des Aufnahmeteils 102 zusammenwirkt. An einer Stirnseite 146 des ersten Rings 104 sind sich in radialer Richtung erstreckende Ausnehmungen 124 vorgesehen, in die ein Werkzeug zum Einschrauben des ersten Rings 104 in das Aufnahmeteil 102 eingreifen kann.

[0026] Der zweite Ring 105 ist rohrförmig ausgebildet mit konstantem Außendurchmesser mit einem an ein erstes Ende 141 angrenzenden ersten Abschnitt mit einem ersten Innendurchmesser und mit einem an ein zweites Ende 142 angrenzenden zweiten Abschnitt mit

einem zweiten Innendurchmesser, der größer ist als der Innendurchmesser des ersten Abschnitts, so dass dadurch eine Schulter 147 ausgebildet ist. Der Außendurchmesser des zweiten Ringes 105 ist über die gesamte Länge des Ringes konstant und etwas kleiner als der Durchmesser der Bohrung 120 in dem an das erste Ende 112 des Aufnahmeteils 102 angrenzenden Abschnitt, sodass der Ring 105 in die Bohrung 120 einschiebbar ist. An das erste Ende 141 angrenzend ist eine rechteckige Ausnehmung 143 vorgesehen, durch die zwei freie Schenkel 144, 145 gebildet sind. Die Breite der Ausnehmung 143 ist wie die Breite der U-förmigen Ausnehmung 140 des Aufnahmeteils 102 größer als die schmale Seite des rechteckigen Querschnitts des Stabes, sodass der in diese Ausnehmungen eingelegte Stab 21 in einem vorbestimmten Winkelbereich, bevorzugt etwa $\pm 10^\circ$, hin und her geschwenkt werden kann.

[0027] Das Druckelement 103 hat im wesentlichen die Form eines flachen Zylinders mit einer sphärischen Ausnehmung 111 auf der dem Schraubenkopf zugewandten Seite, deren Form an die Form des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 angepasst ist, und mit einer in diese Ausnehmung 111 einmündenden coaxialen Bohrung 110 zum Hindurchführen eines Schraubendrehers versehen. Der Außendurchmesser des Druckelementes 103 ist etwas geringer als der Durchmesser der Bohrung 120 in dem Aufnahmeteil 102, sodass das Druckelement 103 in die Bohrung des Aufnahmeteils einschiebbar ist.

[0028] Der erste und der zweite Ring 104, 105 dienen zum Ausüben von Druck auf das Druckelement 103 und damit zum Fixieren des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 in dem sphärischen Abschnitt 121.

[0029] Das erste Lagerteil 106 hat die Form einer Kreisscheibe mit einer coaxialen Bohrung 135 zum Hindurchführen eines Schraubendrehers und mit einem in Umfangsrichtung verlaufenden ringförmigen Vorsprung 148, der im eingesetzten Zustand auf der dem Druckelement abgewandten Seite liegt. Der ringförmige Vorsprung weist zwei gegenüberliegende rechteckige Ausnehmungen 149 auf.

[0030] Das zweite Lagerteil 107 ist als ein rohrförmiger Abschnitt mit einem flanschartigen Ansatz 151 ausgebildet, wobei der Durchmesser des rohrförmigen Abschnittes geringer ist als der Durchmesser des ersten Lagerteils 106. Der äußere Durchmesser des flanschartigen Ansatzes 151 des zweiten Lagerteils 107 ist gleich dem Durchmesser des ersten Lagerteils 106. Angrenzend an die Seite mit dem flanschartigen Ansatz 151 sind zwei sich gegenüberliegende rechteckige Ausnehmungen 150 vorgesehen.

[0031] Das erste und das zweite Lagerteil 106, 107 sind im eingesetzten Zustand coaxial so angeordnet, dass der ringförmige Vorsprung 148 des ersten Lagerteils 106 an den flanschartigen Ansatz 151 des zweiten Lagerteils 107 angrenzt, wobei die rechteckigen Ausnehmungen 149, 150 in den beiden Lagerteilen 106, 107 jeweils aneinander ausgerichtet sind, sodass in

dem durch die beiden Lagerteile 106, 107 gebildeten Lager zwei sich gegenüberliegende, in das Innere des Lagers mündende Öffnungen zum Aufnehmen des Stabes ausgebildet sind. In der Breite sind die durch die Ausnehmungen 149, 150 im zusammengesetzten Zustand ausgebildeten Öffnungen so ausgelegt, dass der durch diese Öffnungen eingelegte Stab 21 in einem vorbestimmten Winkelbereich, bevorzugt etwa $\pm 10^\circ$, hin und her geschwenkt werden kann. Die Höhe der durch die Ausnehmungen 149, 150 im zusammengesetzten Zustand gebildeten Öffnungen ist etwas größer als die entsprechende Querschnittsseite des Stabs 21. Der Außendurchmesser des Lagers ist gerade so bemessen, dass eine Presspassung des Lagers in dem ersten und zweiten Klemmring möglich ist. Im zusammengebauten Zustand liegt der flanschartige Ansatz 151 an der Schulter 147 des zweiten Ringes 105 an.

[0032] Das erste und das zweite Lagerteil 106, 107 sind vorzugsweise aus einem körperverträglichen Kunststoff gefertigt, der gute Gleiteigenschaften aufweist. Bevorzugt wird Polyethylen (PE) eingesetzt. Hierbei können verschiedene Vernetzungsgrade mit daraus resultierenden verschiedenen Molekulargewichten, wie z.B. LDPE und LLDPE mit Molekulargewichten von bis zu 50.000 g/mol, HDPE mit Molekulargewichten bis zu 200.000 g/mol oder UHMWP (Ultra-Height Molecular Weight Poly Ethylen) mit Molekulargewichten um 6.000.000 g/mol, verwendet werden. Bevorzugt wird für das Lagerteil aufgrund seines geringen Langzeitverschleißes UHMWP eingesetzt. Die übrigen Teile des Verankerungselementes sind bevorzugt aus einem körperverträglichen Material mit guten mechanischen Eigenschaften, wie z.B. Titan, gefertigt.

[0033] Wie aus den Figuren 5, 6a und 6b ersichtlich ist, ist die Stabfassung 108 als zylinderförmiger Körper mit einem ersten Ende 130 und einem zweiten Ende 131 ausgebildet. Von dem ersten Ende 130 ist bis zu dem zweiten Ende 131 eine durchgehende coaxiale Bohrung 132 vorgesehen. Angrenzend an das erste Ende 130 ist in der Bohrung 132 ein Innengewinde 155 vorgesehen, in das die Innenschraube 109 eingeschraubt werden kann. Der Außendurchmesser der Stabfassung 108 ist etwas geringer als der Innendurchmesser des zweiten Lagerteils 107. An seinem zweiten Ende 131 weist die Stabfassung 108 einen flanschartigen Ansatz 152 auf, dessen Außendurchmesser etwas geringer als der Innendurchmesser des ersten Lagerteils 106 ist. An den Seitenwänden der Stabfassung 108 sind zwei sich gegenüberliegende Öffnungen 133 mit rechteckigem Querschnitt vorgesehen. Die Breite B der Öffnung ist etwas größer als die Breite des Stabes. Die Höhe H der Öffnung ist größer als die Höhe des Stabes.

[0034] Die Innenschraube 109 weist ein Außengewinde 154 auf, das mit dem Innengewinde 155 der Stabfassung 108 zusammenwirkt. Eine coaxiale Bohrung 134 durch die Innenschraube 109 weist einen Querschnitt auf, der zum Ineingriffbringen mit einem Inbuschlüssel geeignet ist.

[0035] Wie aus den Figuren 6a und 6b ersichtlich ist, ist die axiale Länge des Innengewindeabschnitts 155 der Stabfassung 108 und die Höhe der Öffnungen 133 so gewählt, dass der Stab durch Festziehen der Innenschraube 109 von einer Position, in der er in der Öffnung verschiebbar ist, in eine Position, in der er gegen den unteren Rand 153 der Öffnung 133 gedrückt und so fixiert wird, verschiebbar ist.

[0036] Im Betrieb wird zum Vormontieren des Verankerungselements zuerst das Schraubenelement 2 mit dem Gewindenschaft 7 voran in das Aufnahmeteil 102 eingeführt, sodass der Kopf 6 an der sphärischen Fläche 121 anliegt. Im Anschluss daran wird von dem ersten Ende 112 des Aufnahmeteils 102 her in die koaxiale Bohrung 120 des Aufnahmeteils 102 zuerst das Druckelement 103 mit der sphärischen Ausnehmung 111 gegen den Kopf hin eingeführt, dann wird das erste Lagerteil 106 mit der koaxialen Bohrung voran in das Aufnahmeteil 102 eingeführt und anschließend wird die Stabfassung 108 mit zuvor leicht eingeschraubter Innenschraube 109 in das erste Lagerteil 106 eingelegt. Hierauf wird nacheinander das zweite Lagerteil 107 und der zweite Ring 105 zwischen Seitenwand des Aufnahmeteils 102 und das erste und zweite Lagerteil 106, 107 eingebracht. Schließlich wird der erste Ring 104 in das Aufnahmeteil 102 gerade soweit eingeschraubt, dass ein Herausfallen der in das Aufnahmeteil 102 eingebrachten Elemente verhindert wird. Hiermit ist die Vormontage des Verankerungselementes 100 abgeschlossen.

[0037] Alternativ dazu können aber auch die Stabfassung 108, das erste und das zweite Lagerteil 106, 107, der erste und der zweite Ring 104, 105 und die Innenschraube 109 auch zuerst außerhalb des Aufnahmeteils zusammengesetzt und erst dann in das Aufnahmeteil eingeführt werden. Weitere Arten des Zusammenbaus sind möglich.

[0038] Im Betrieb bei der Operation wird mit einem Inbusschlüssel durch die Bohrungen 134, 132, 135 und 110 hindurch das Schraubenelement 2 zuerst in den Wirbel bzw. Knochen eingeschraubt. Danach wird von der Seite des Aufnahmeteils 102 her der Stab zwischen den beiden freien Schenkeln 114 und 115 des Aufnahmeteils 102 durch die Öffnungen 133 in der Stabfassung 108 und durch die Öffnungen in dem ersten und zweiten Lagerteil 106 und 107, sowie durch die Ausnehmungen in dem ersten Ring 105 eingeschoben. Anschließend wird durch Festziehen des ersten Rings 104 auf das Druckelement 103 eine Kraft ausgeübt und so das Aufnahmeteil 102 relativ zu dem Schraubenelement 2 fixiert. Dann wird durch Einsetzen und Festziehen der Innenschraube 109 der Stab 21 in der Stabfassung 108 fixiert.

[0039] So entsteht eine Verbindung zwischen dem stabförmigen Element 21 und dem Knochen bzw. Wirbel, bei der sich die Stabfassung 108 mit dem fixierten stabförmigen Element 21 um die Hauptachse des Aufnahmeteils 102 in einem vorbestimmten Winkelbereich

drehen kann. Der Winkelbereich ist dabei durch die Abmessung des Stabes 21 und die Breite der Ausnehmung 140 in dem Aufnahmeteil 102, die Breite der rechteckigen Ausnehmungen 149, 150 in dem ersten bzw. dem zweiten Lagerteil 106, 107 der Öffnungen 149 und die Breite der Ausnehmungen 143 in dem zweiten Ring 105 festgelegt. Die Stabfassung 108 dreht sich mit dem Stab 21 mit, während das Lagerteil 106, 107 durch Presspassung fest in dem ersten und zweiten Ring 104, 105 sitzt. Die Winkelstellung der Schraubenachse relativ zu dem Aufnahmeteil 102 bleibt erhalten.

[0040] In den Figuren 7a und 7b sind zwei verschiedene Grenzwinkelstellungen α , β des stabförmigen Elementes 21 gegenüber dem Aufnahmeteil 102 dargestellt.

[0041] Im Gegensatz zum Verankerungselement 1 nach der ersten Ausführungsform, das drei Rotationsfreiheitsgrade des Stabes relativ zum Schraubenelement aufweist, weist die Verbindung mit einem Verankerungselement 100 nach der zweiten Ausführungsform nur einen Rotationsfreiheitsgrad auf.

Dritte Ausführungsform

[0042] Nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung wird eine drehbare Verbindung zwischen einem Stab und einem Knochen bzw. Wirbel dadurch hergestellt, indem wie in Fig. 8a dargestellt in einer Polyaxialschraube, bei der der Winkel zwischen Stab 407 und Aufnahmeteil 408, sowie zwischen Schraubenelement und Aufnahmeteil fixiert ist, ein zweiteiliges Schraubenelement 400 verwendet wird, bei dem der Kopf 401 des Schraubenelementes drehbar mit dem Gewindenschaft 412 verbunden ist. Die Polyaxialschraube beinhaltet wie in Fig. 8a dargestellt ein Aufnahmeteil 408, ein Druckelement 409, eine Innenschraube 410 und eine Außenschraube 411.

[0043] Wie aus Fig. 8b ersichtlich ist besteht der Kopf 401 des Schraubenelementes 400 aus einem kugelsegmentförmigen Kopfabschnitt 402 mit einem zylindrischen Hals 403. An der Seitenfläche des Halses 403 ist weiter ein Stift 404 vorgesehen, der entlang seiner Längsachse gegen eine Federkraft in den Hals 403 eindrückbar ist.

[0044] Der Gewindenschaft 412 weist an seiner dem Kopf 401 des Schraubenelementes 400 zugewandten Seite eine koaxiale Ausnehmung 405 auf, in welche der Hals 403 eingreift. In der Seitenwand dieser Ausnehmung 405 ist ein Langloch 406 vorgesehen, in welches der Stift 404 eingreift.

[0045] Im Betrieb wird der Stift in den Hals soweit eingedrückt, dass der Hals 403 in die Ausnehmung 405 des Gewindenschaftes 412 eingeschoben werden kann. Der Hals 403 wird dann derart in die Ausnehmung 405 eingeschoben, dass der Stift 404 von der Federkraft nach außen gedrückt in das Langloch 406 in der Wand der Ausnehmung 405 eingreift. Dadurch wird eine Verbindung zwischen dem Kopf 401 und dem Gewindenschaft

412 des Schraubenelementes 400 gebildet, bei der der Kopf 401 gegen den Gewindenschaft 412 des Schraubenelementes innerhalb eines durch die Länge des Langlochs 406 vorbestimmten Winkelbereichs koaxial gegeneinander gedreht werden können.

[0046] Das Schraubenelement 400 wird dann in ein Aufnahmeteil 408 eingeführt und in den Knochen eingeschraubt. Anschließend wird in bekannter Weise die Stellung des Schraubenelements zum Aufnahmeteil fixiert, sowie der Stab 407 eingelegt und fixiert.

[0047] Die Verbindung mit einem Verankerungselement nach der dritten Ausführungsform weist wie bei der zweiten Ausführungsform einen Rotationsfreiheitsgrad auf.

[0048] In einer in Fig. 8c dargestellten Abwandlung der dritten Ausführungsform ist das Knochenverankerungselement 420 als Monoaxialschraube ausgebildet, bei der das Aufnahmeteil 421 fest mit dem Kopf des zweiteiligen Schraubenelementes verbunden ist bzw. ein integraler Bestandteil desselben ist. Im übrigen ist das Knochenverankerungselement 420 wie die zuvor beschriebene dritte Ausführungsform ausgebildet.

[0049] Abwandlungen der zuvor beschriebenen Ausführungsformen sind möglich.

[0050] Die Öffnung 19 des Verankerungselementes nach der ersten Ausführungsform wurde so beschrieben, dass ihr Durchmesser kleiner als der des Kopfes 6, aber größer als der Durchmesser des Gewindeabschnittes 7 ist. Der Durchmesser der Öffnung 19 kann aber auch kleiner als der Durchmesser des Gewindenschaftes 7 sein, wenn das Schraubenelement 2 zweiteilig ausgebildet ist, sodass der Gewindenschaft beim Zusammenbau nicht durch die Öffnung 19 hindurchgeführt werden muss. Weiter ist es möglich, dass die Öffnung so ausgebildet ist, dass das Schraubenelement durch diese hindurchgeschraubt werden kann.

[0051] Bei dem Verankerungselement nach der ersten Ausführungsform kann eine nicht-sphärische aber bezüglich der Schraubenachse rotationssymmetrische Form des Kopfes eine Einschränkung der Drehbewegung des Schraubenelementes relativ zu dem Aufnahmeteil auf einen Freiheitsgrad bewirken. Das Lagerteil 5 nach der ersten Ausführungsform muss nicht zwingend wenigstens einen oder mehrere Schlitze 20 aufweisen, wenn die Elastizität des verwendeten Materials ein Einbringen des Kopfes 6 des Schraubenelementes 2 auch ohne Schlitze 20 erlaubt.

[0052] Der Durchmesser der Bohrung 120 in dem zweiten Abschnitt des Aufnahmeteils 102 nach der zweiten Ausführungsform ist so beschrieben worden, dass er angrenzend an das zweite Ende 113 größer als der Durchmesser des Gewindenschaftes 7 des Schraubenelementes 2 ist. Der Durchmesser der Bohrung 120 kann aber angrenzend an das zweite Ende auch so bemessen sein, dass das Schraubenelement durch die Bohrung hindurchgeschraubt wird oder aber, bei einem mehrteiligen Schraubenelement, geringer ist als der Durchmesser des Gewindenschaftes 7, der in diesem Fall

nicht durch die Bohrung 120 hindurchgeführt werden muss, sondern von außen mit dem in dem Aufnahmeteil befindlichen Kopf verbunden wird.

[0053] Weiter kann das erste Lagerteil 106 auch ohne den Vorsprung 148 ausgebildet sein.

[0054] Das Verankerungselement 100 nach der zweiten Ausführungsform kann als Monoaxialschraube ausgebildet sein, bei der das Aufnahmeteil 102 fest mit dem Schraubenelement 2 verbunden ist bzw. ein integraler Bestandteil desselben ist.

[0055] Bei allen beschriebenen Verankerungselementen kann anstelle der Verankerung mit einem Schraubenelement eine andere Art der Verankerung in dem Knochen bzw. Wirbel vorgesehen sein, wie z.B. die Verankerung durch Haken.

[0056] Die Knochenverankerungselemente nach der ersten und der zweiten Ausführungsform der Erfindung wurden für stabförmige Elemente mit quadratischen Querschnitt beschrieben. Durch entsprechende Abwandlung der Ausnehmungen und Bohrungen zur Aufnahme des Stabes können dies Knochenverankerungselemente auch für die Verwendung von stabförmigen Elementen mit einem kreisförmigen oder einem anderen Querschnitt angepasst werden. Ebenso kann auch das Knochenverankerungselement nach der dritten Ausführungsform für die Verwendung mit einem stabförmigen Element mit einem rechteckigen oder mit einem anderen Querschnitt abgewandelt werden.

[0057] Bei der dritten Ausführungsform wurde beschrieben, dass der Stift 404 gegen eine Federkraft in den Hals 403 eingedrückt werden kann. Der Stift 404 kann jedoch auch mit Presspassung in einem Loch in dem Hals 403 bzw. 422 eingebracht und so fest mit dem Hals 403 bzw. 422 verbunden sein. In diesem Fall ist im Betrieb der Hals zuerst ohne Stift in die Ausnehmung 405 einzuführen und dann der Stift durch das Langloch 406 hindurch in das Loch in dem Hals einzubringen. Es ist auch möglich, den Stift und den Hals so auszubilden, dass der Stift mit einem Außengewinde in ein in dem Loch des Halses vorgesehenes Innengewinde eingeschraubt werden kann. Eine Vielzahl weiterer Drehverbindungen zwischen Schraubenkopf 401 und dem Gewindeabschnitt 402 ist möglich.

[0058] Eine erfindungsgemäße Stabilisierungseinrichtung zur dynamischen Stabilisierung von Knochen bzw. Wirbeln besteht wie die in Fig. 9 dargestellte bekannte Stabilisierungseinrichtung aus wenigstens zwei mit einem stabförmigen Element verbundenen Knochenverankerungselementen von denen wenigstens eines ein Knochenverankerungselement nach der ersten bis dritten Ausführungsform ist.

Patentansprüche

1. Verankerungselement (1, 1', 100, 415, 420) zum Verankern eines stabförmigen Elements (21, 407) in einem Knochen oder Wirbel

- mit einem in dem Knochen oder Wirbel zu verankernden Schaft (7, 412),
 einem mit dem Schaft (7, 412) verbundenen Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421) zur Aufnahme des stabförmigen Elements (21, 407), und
 einer Fixationsvorrichtung (4, 109, 410) zum Fixieren des stabförmigen Elements (21, 407) in dem Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421),
dadurch gekennzeichnet, daß in fixiertem Zustand des stabförmigen Elements (21, 407) der Schaft (7, 412) über das Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421) mit dem stabförmigen Element (21, 407) derart beweglich verbunden ist, daß der Schaft (7, 412) relativ zu dem stabförmigen Element (21, 407) eine Bewegung mit wenigstens einem Rotationsfreiheitsgrad, aber keinem Translationsfreiheitsgrad ausführen kann.
2. Verankerungselement (100) nach Anspruch 1, wobei der Schaft (7) mit dem Aufnahmeteil (102) fest verbunden ist und das stabförmige Element (21) in einer Fassung (108) in dem Aufnahmeteil (102) drehbar gehalten ist.
 3. Verankerungselement (100) nach Anspruch 2, wobei die Fassung (108) in einem Lagerelement (106, 107) drehbar gelagert ist.
 4. Verankerungselement (100) nach Anspruch 3, das als Polyaxialschraube mit einem aus dem Schaft (7) und einem kugelsegmentförmigen Kopf (6) bestehenden Knochenverankerungselement (2) ausgebildet ist, wobei
 an das eine Ende des Aufnahmeteils (102) angrenzend ein sphärischer Sitz (121) zur Aufnahme des kugelsegmentförmigen Kopfes (6) des Knochenverankerungselementes (2) vorgesehen ist,
 an das andere Ende des Aufnahmeteils (102) angrenzend zwei sich gegenüberliegende Ausnehmungen (140) vorgesehen sind, durch die zwei freie Schenkel (114, 115) gebildet werden,
 an den Innenseiten der freien Schenkel (114, 115) ein Gewinde (122) vorgesehen ist, in welches ein ringförmiges Element (104) einschraubbar ist, mit dem direkt oder indirekt Druck auf ein Druckelement (103) ausgeübt wird, welches diesen Druck wiederum an den Kopf (6) des Knochenverankerungselementes (2) weitergibt, sodass das Knochenverankerungselement (2) in einer vorbestimmten Winkelstellung relativ zu dem Aufnahmeteil (102) fixiert wird, wobei
 das Lagerelement (106, 107) innerhalb des ringförmigen Elementes (104) sitzt.
 5. Verankerungselement (100) nach Anspruch 4, wobei das Lagerelement (106, 107) durch Presspassung fest mit dem ringförmigen Element (104) verbunden ist.
 6. Verankerungselement (1, 1') nach Anspruch 1, wobei angrenzend an den Schaft (7) ein Kopf (6) vorgesehen ist, der in dem Aufnahmeteil (3) in einem Lagerelement (5, 5') relativ zum dem stabförmigen Element drehbar gehalten ist.
 7. Verankerungselement (1, 100) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das Lagerelement (5, 106, 107) aus körperverträglichem Kunststoff, bevorzugt aus Polyethylen ausgeführt ist.
 8. Verankerungselement (415) nach Anspruch 1, wobei angrenzend an den Schaft (412) ein Kopf (401) vorgesehen ist, der in dem Aufnahmeteil (408) so fixierbar ist, daß der Schaft (412) eine vorgegebene Winkelstellung relativ zu dem Aufnahmeteil (408) aufweist und wobei der Kopf (401) und der Schaft (412) separate Teile sind, die drehbar miteinander verbunden sind.
 9. Verankerungselement (420) nach Anspruch 1, wobei angrenzend an den Schaft (412) ein Kopf vorgesehen ist, der mit dem Aufnahmeteil (421) fest verbunden ist bzw. ein integraler Bestandteil desselben ist und wobei der Kopf und der Schaft (412) separate Teile sind, die drehbar miteinander verbunden sind.
 10. Verankerungselement (1, 1', 100, 415, 420) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein Anschlag (149, 150, 406) zum Begrenzen der Drehbewegung vorgesehen ist.
 11. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der in dem Knochen oder Wirbel zu verankernde Schaft (7, 412) ein Knochengewinde aufweist.
 12. Stabilisierungseinrichtung (200) mit wenigstens zwei Verankerungselementen (202, 202') und einem diese verbindenden stabförmigen Element (201), wobei
 wenigstens ein Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.
 13. Verankerungselement (1, 1', 100, 415, 420) zum Verankern eines stabförmigen Elements (21, 407) in einem Knochen oder Wirbel
 mit einem in dem Knochen oder Wirbel zu verankernden Schaft (7, 412),
 einem mit dem Schaft (7, 412) verbundenen Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421) zur Aufnahme des stabförmigen Elements (21, 407), und
 einer Fixationsvorrichtung (4, 109, 410) zum Fixieren des stabförmigen Elements (21, 407) in dem Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421),
dadurch gekennzeichnet, daß in fixiertem Zustand des stabförmigen Elements (21, 407) der

Schaft (7, 412) über das Aufnahmeteil (3, 102, 408, 421) mit dem stabförmigen Element (21, 407) drehbar verbunden ist, und

eine Führungsfläche vorgesehen ist, welche die relative Bewegung zwischen dem Schaft (7, 412) und dem stabförmigen Element (21, 407) auf einen Rotationsfreiheitsgrad einschränkt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

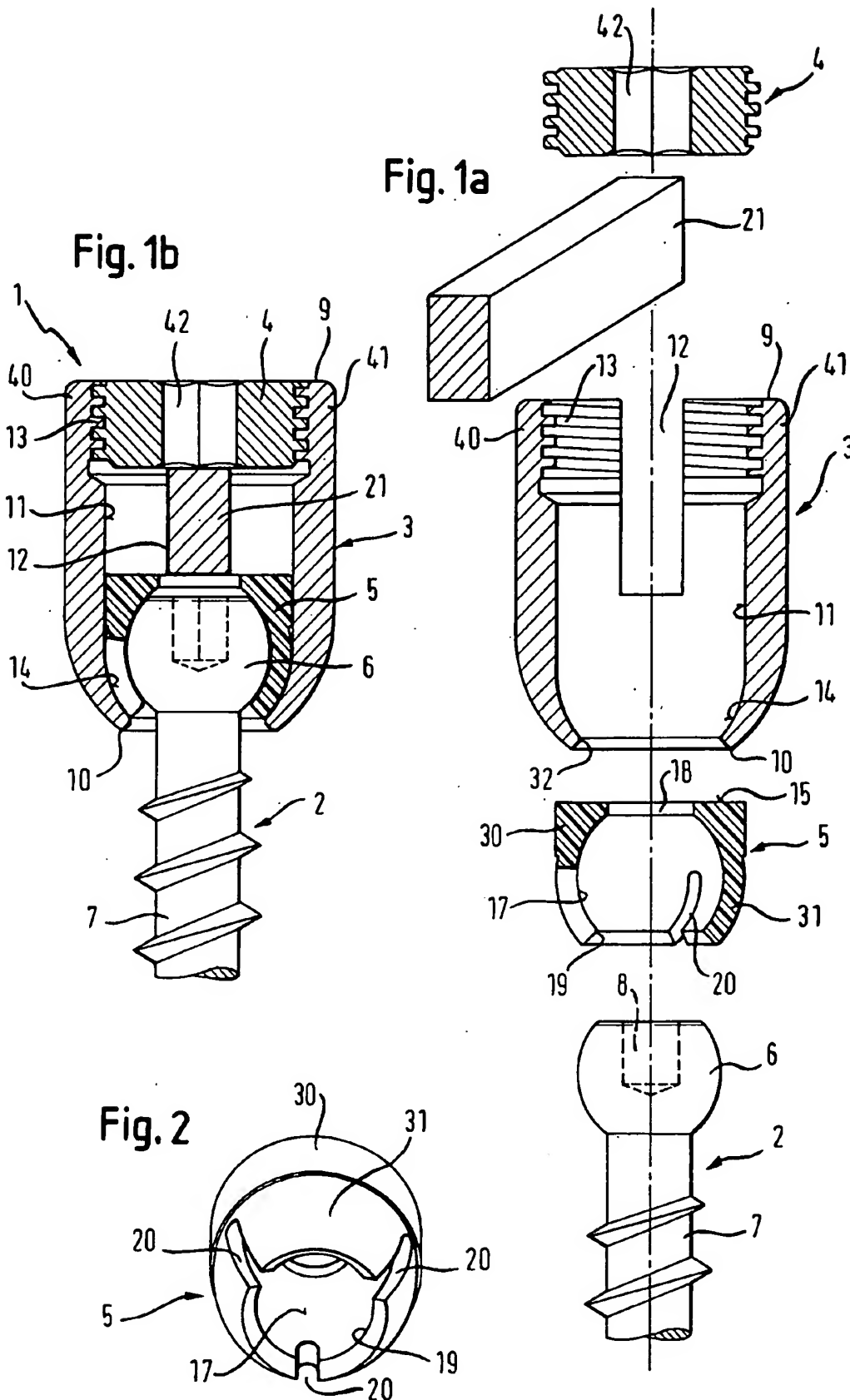


Fig. 3

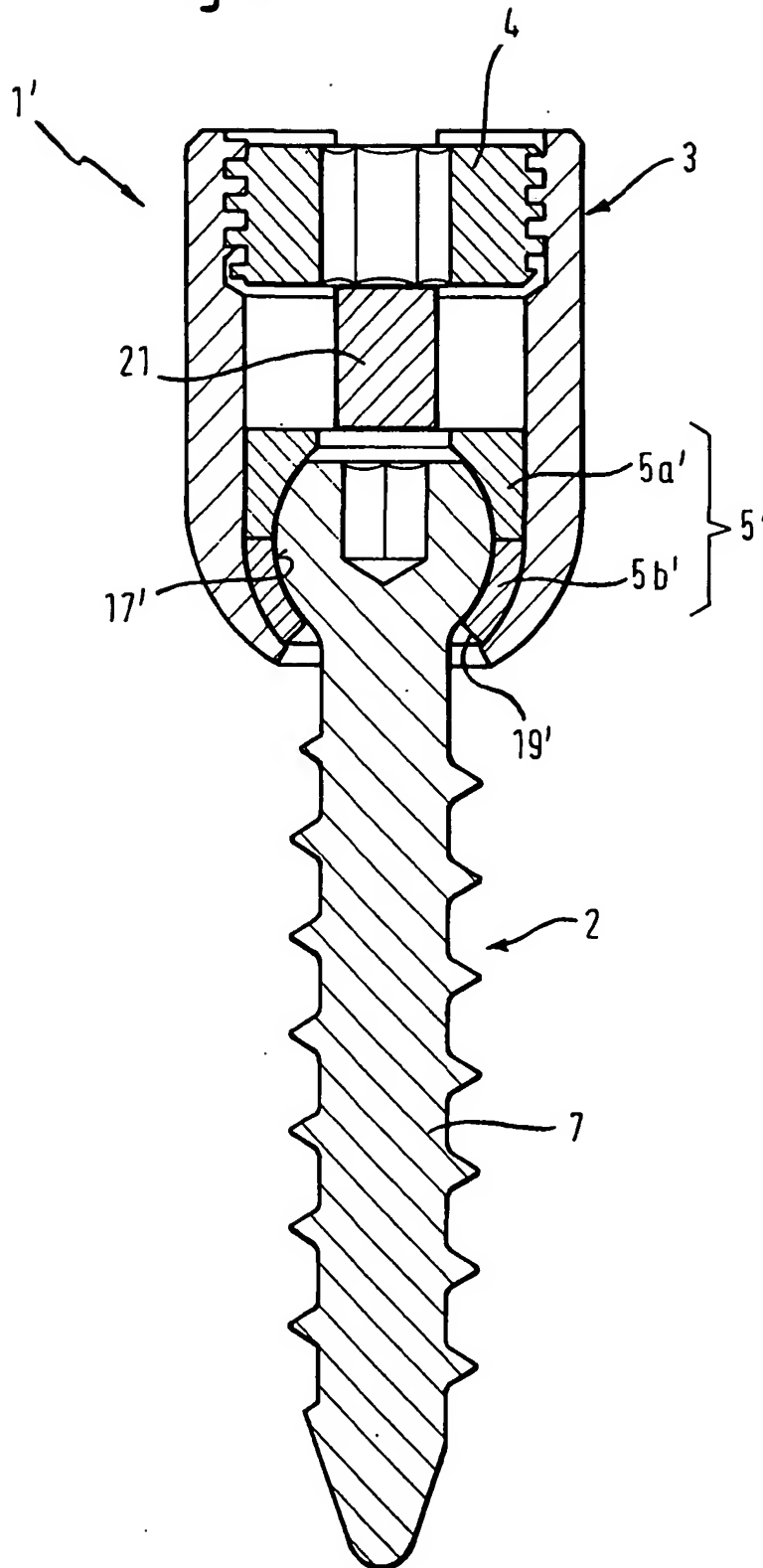


Fig. 4

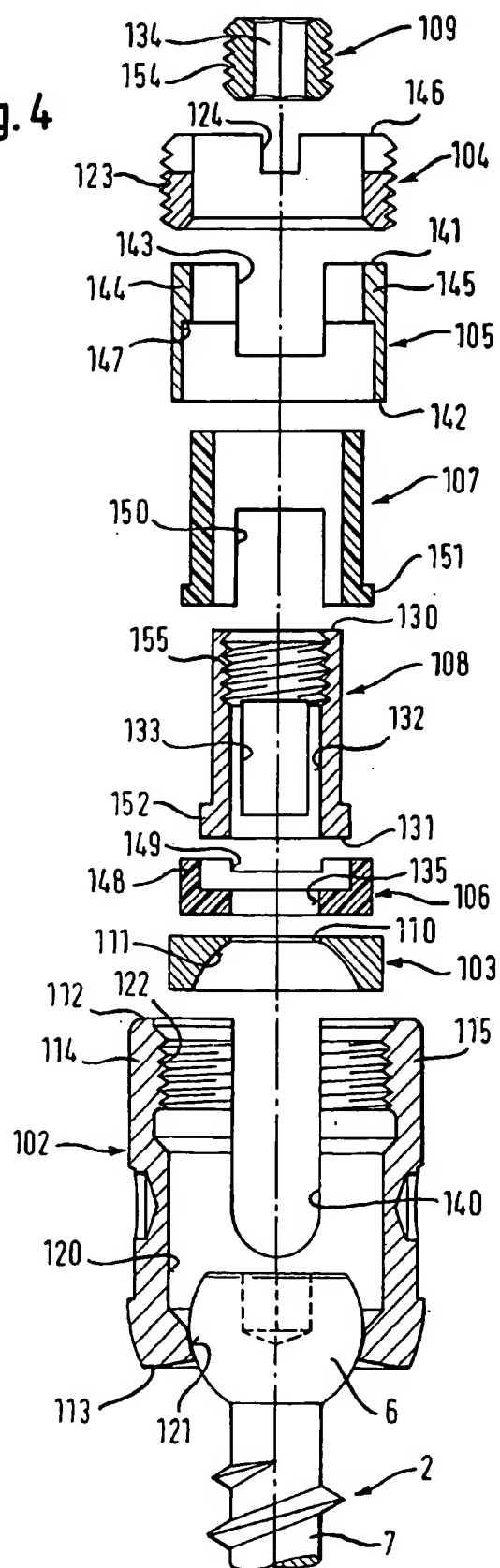


Fig. 5

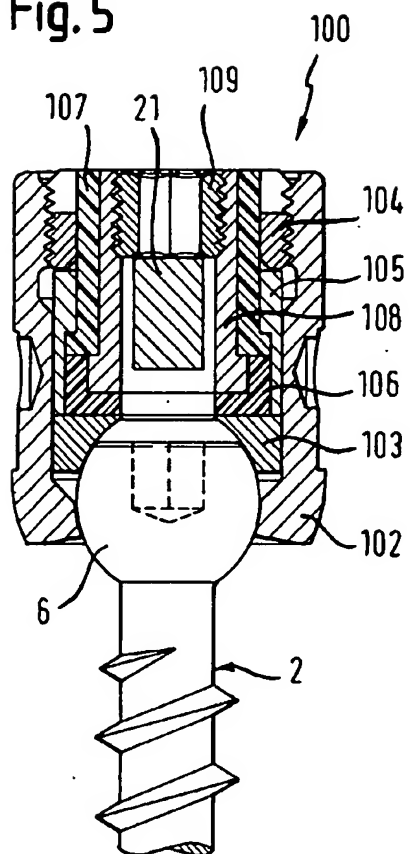


Fig. 6a

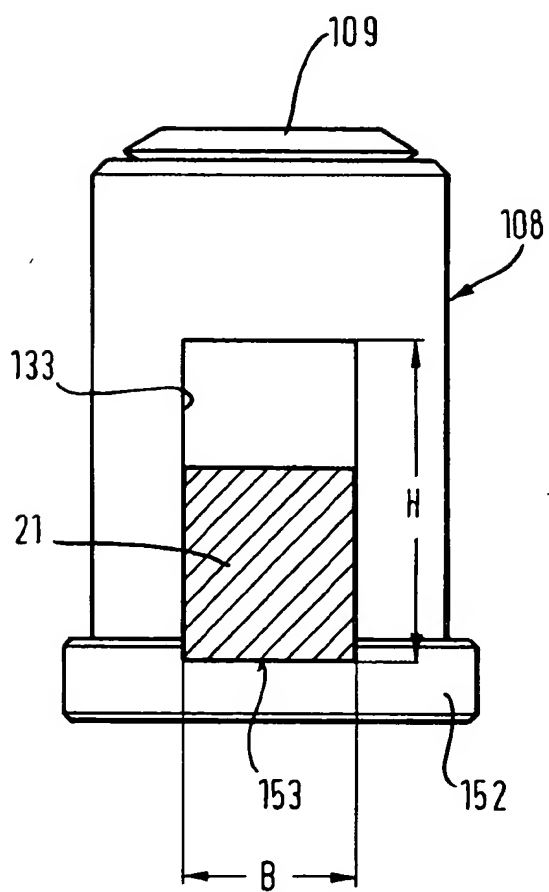


Fig. 6b

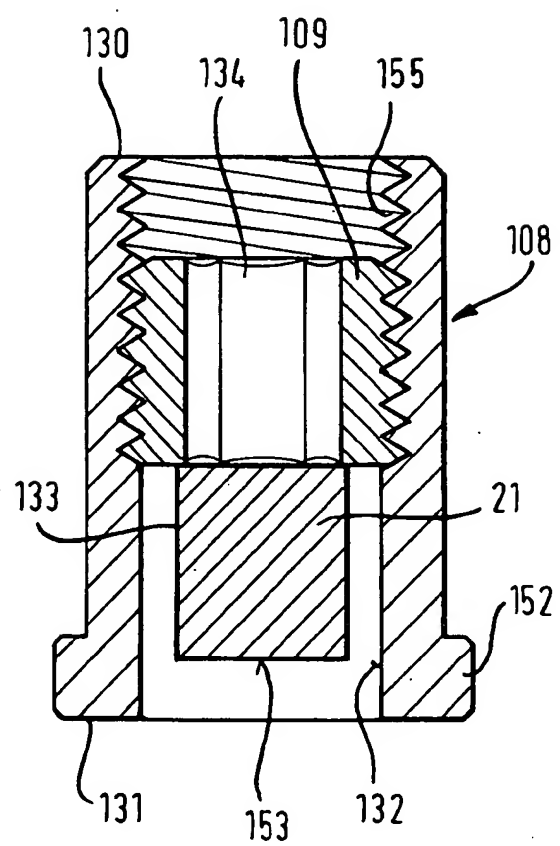


Fig. 7a

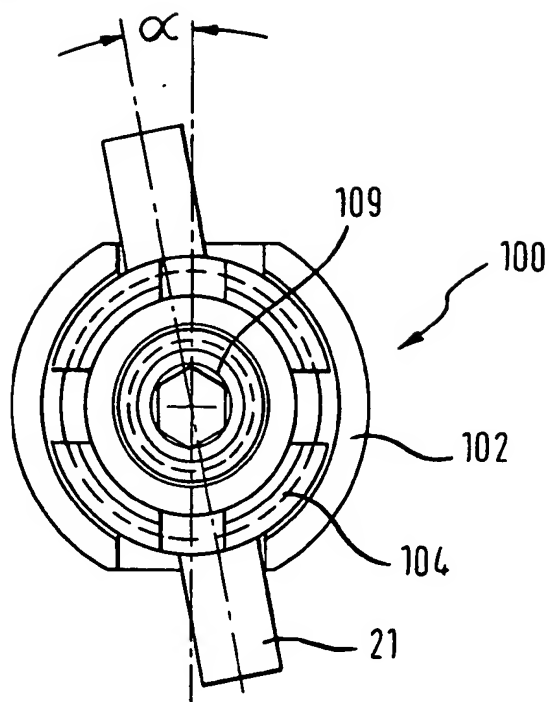


Fig. 7b

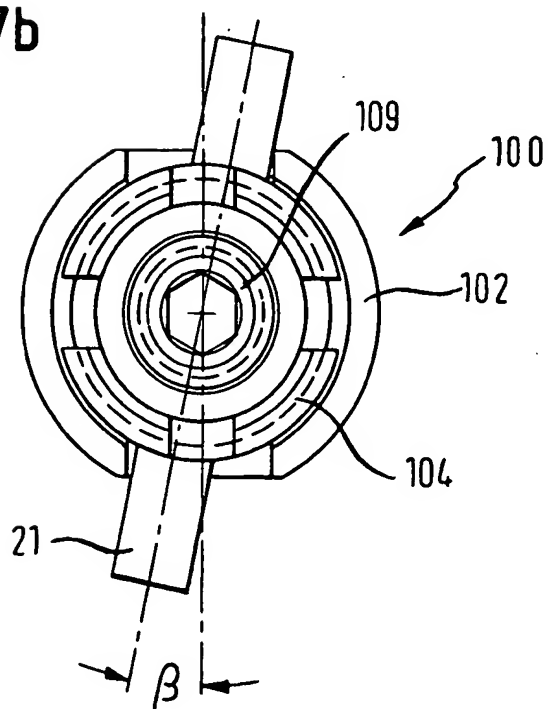


Fig. 8a

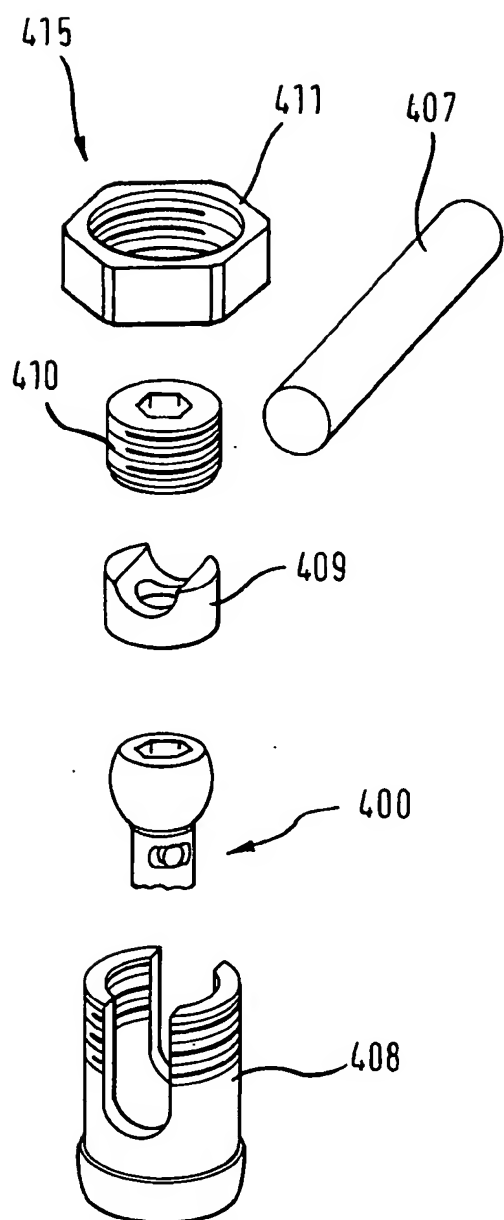


Fig. 8b

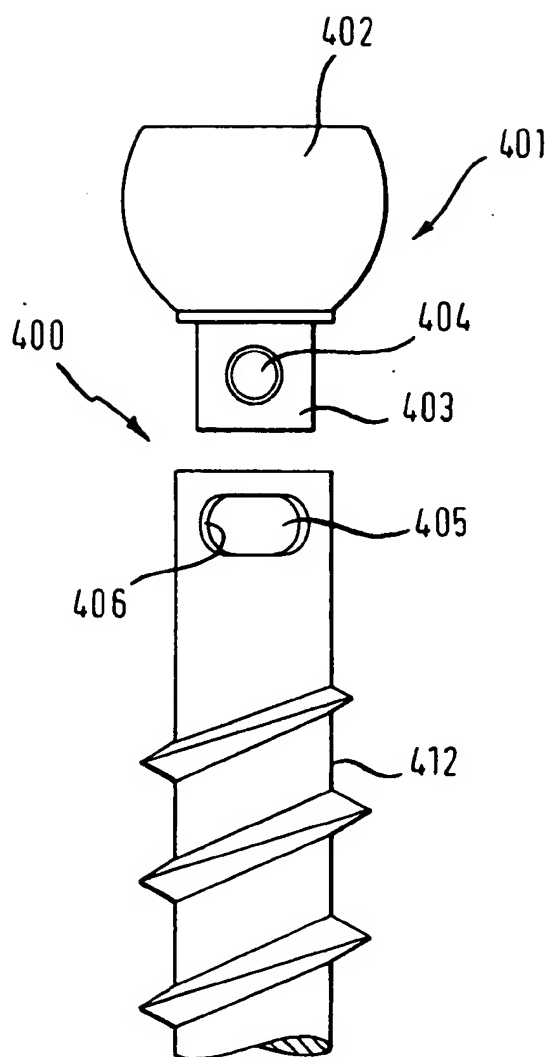


Fig. 8c

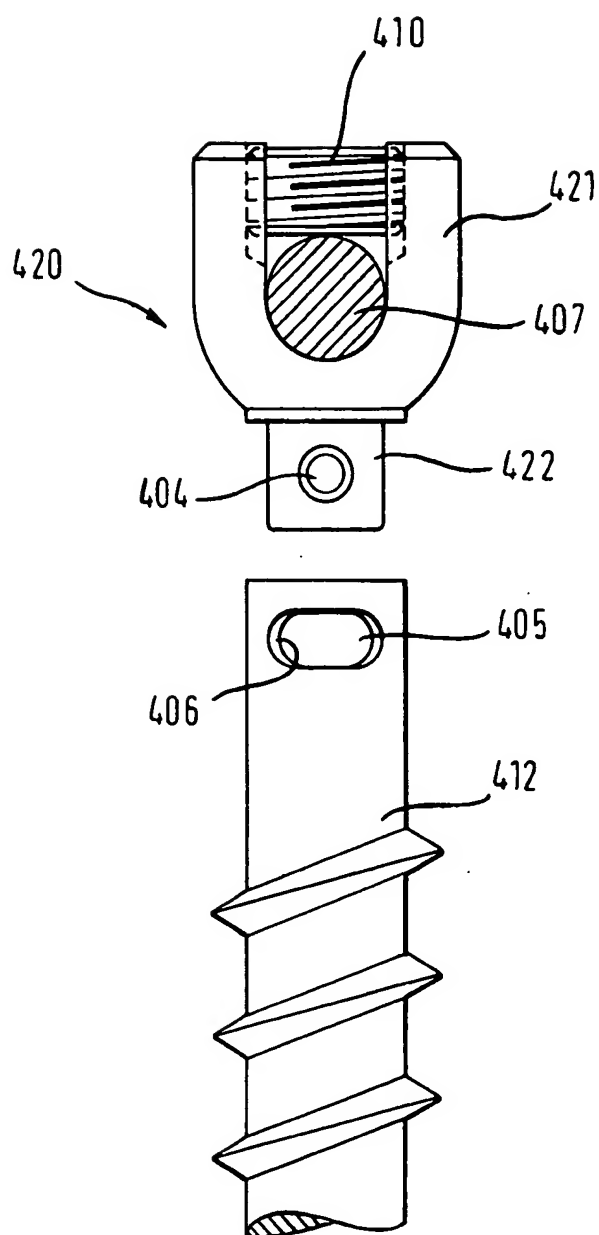
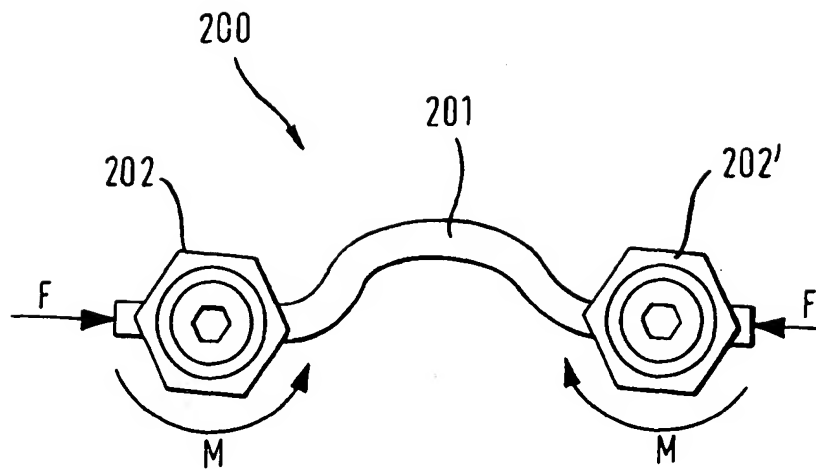


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2003/045879 A1 (MINFELDE RICHARD ET AL) 6. März 2003 (2003-03-06)	1,6,11	A61B17/70
Y	* Absätze [0010], [0018], [0023], [0027], [0028], [0040]; Abbildungen 1,2 *	7,12	

X	US 6 471 705 B1 (BIEDERMANN LUTZ ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29)	1,8-11	
	* Absätze [0026], [0061]; Abbildungen 3,4 *		

X	US 4 946 458 A (HARMS ET AL) 7. August 1990 (1990-08-07)	1,6,11	
	* Spalte 2, Zeilen 59-66; Abbildungen 1-4 *		
A	* Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 52 * * Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 65 * * Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 24 *	13	

X	US 5 628 740 A (MULLANE ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13)	1,9-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
	* Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 38; Abbildungen 2,4-6 *		A61B
	* Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 23 *		

A	US 2002/143341 A1 (BIEDERMANN LUTZ ET AL) 3. Oktober 2002 (2002-10-03)	1,8,9	
	* Abbildungen 1-3 *		

Y	US 5 733 284 A (MARTIN ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31)	7	
	* Spalte 4, Zeile 30 - Zeile 50 * * Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 38 *		

X	US 5 176 680 A (VIGNAUD ET AL) 5. Januar 1993 (1993-01-05)	1,2,11	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		27. Juli 2005	Béraud, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 190 543 A (SCHLAEPFER ET AL) 2. März 1993 (1993-03-02) * Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 46; Abbildungen 1a, 2a * * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 52 * -----	1,2,11	
A	US 2003/073996 A1 (DOUBLER ROBERT L ET AL) 17. April 2003 (2003-04-17) * Absätze [0026], [0060], [0061]; Abbildungen 3-5 *	1,8-11 12	
Y	-----		
A	WO 03/068083 A (ENDIUS INCORPORATED; SHLUZAS, ALAN, E) 21. August 2003 (2003-08-21) * Seite 15, Zeile 1 - Zeile 17; Abbildungen 2-4, 7 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2005	Prüfer Béraud, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 3913

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003045879 A1	06-03-2003	FR 2826861 A1	10-01-2003
		EP 1273270 A1	08-01-2003
US 6471705 B1	29-10-2002	DE 19936286 A1	15-03-2001
		AT 217505 T	15-06-2002
		DE 50000169 D1	20-06-2002
		WO 0108574 A1	08-02-2001
		EP 1105057 A1	13-06-2001
		ES 2176169 T3	01-12-2002
		JP 3549867 B2	04-08-2004
		JP 2003505184 T	12-02-2003
US 4946458 A	07-08-1990	DE 3614101 C1	22-10-1987
		AT 82484 T	15-12-1992
		CA 1328591 C	19-04-1994
		DE 3782678 D1	24-12-1992
		EP 0242708 A2	28-10-1987
		ES 2035826 T3	01-05-1993
		JP 1802142 C	26-11-1993
		JP 5008011 B	01-02-1993
		JP 62277954 A	02-12-1987
		KR 9506929 B1	26-06-1995
US 5628740 A	13-05-1997	WO 9849961 A1	12-11-1998
		EP 1405606 A2	07-04-2004
		EP 0981300 A1	01-03-2000
		CA 2289089 A1	12-11-1998
		DE 69727978 D1	08-04-2004
		DE 69727978 T2	20-01-2005
US 2002143341 A1	03-10-2002	DE 10115014 A1	24-10-2002
		WO 02076314 A1	03-10-2002
		EP 1372502 A1	02-01-2004
		JP 2004518515 T	24-06-2004
US 5733284 A	31-03-1998	FR 2709245 A1	03-03-1995
		FR 2709247 A1	03-03-1995
		AT 186192 T	15-11-1999
		AU 7265994 A	21-03-1995
		AU 7266094 A	21-03-1995
		AU 7266194 A	21-03-1995
		AU 7539994 A	21-03-1995
		CA 2170273 A1	02-03-1995
		CA 2170275 A1	02-03-1995
		CA 2170276 A1	02-03-1995
		CA 2170277 A1	02-03-1995

EPO FORM P0481

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 3913

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5733284 A		DE 69421544 D1	09-12-1999
		EP 0773747 A1	21-05-1997
		EP 0715506 A1	12-06-1996
		EP 0715507 A1	12-06-1996
		EP 0722298 A1	24-07-1996
		WO 9505783 A1	02-03-1995
		WO 9505784 A1	02-03-1995
		WO 9505785 A1	02-03-1995
		WO 9505786 A1	02-03-1995
		FR 2709246 A1	03-03-1995
		FR 2709248 A1	03-03-1995
		US 5704937 A	06-01-1998
		US 5797910 A	25-08-1998
US 5176680 A	05-01-1993	FR 2657776 A2	09-08-1991
		FR 2659546 A1	20-09-1991
		AT 99907 T	15-01-1994
		AU 649995 B2	09-06-1994
		AU 7082391 A	15-08-1991
		CA 2035348 A1	09-08-1991
		DE 69100953 D1	24-02-1994
		DE 69100953 T2	16-06-1994
		DE 441729 T1	15-10-1992
		DK 441729 T3	02-05-1994
		EP 0441729 A1	14-08-1991
		ES 2048574 T3	16-03-1994
		FI 910564 A	09-08-1991
		HK 101296 A	21-06-1996
		JP 2524903 B2	14-08-1996
		JP 5146451 A	15-06-1993
		KR 148800 B1	01-10-1998
		NO 910459 A ,B,	09-08-1991
US 5190543 A	02-03-1993	CH 685850 A5	31-10-1995
		CA 2056253 A1	27-05-1992
		DE 59104244 D1	23-02-1995
		EP 0487895 A1	03-06-1992
		JP 2538465 B2	25-09-1996
		JP 4307056 A	29-10-1992
US 2003073996 A1	17-04-2003	US 2003073997 A1	17-04-2003
WO 03068083 A	21-08-2003	US 2003153911 A1	14-08-2003
		US 2003167058 A1	04-09-2003
		AU 2003211025 A1	04-09-2003
		EP 1474050 A1	10-11-2004

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 05 00 3913

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03068083 A		JP 2005516721 T	09-06-2005
		WO 03068083 A1	21-08-2003
		US 2004176766 A1	09-09-2004
